

Prototype Smart Parking Berbasis KTM di Lingkungan Universitas Islam Raden Rahmat

Revo Maulana^{1*}, Erlillah Rizqi Kusuma Pradani², Irna Tri Yuniahastuti³

^{1,2}Universitas Islam Raden Rahmat, Malang

³Universitas PGRI Madiun, Madiun

*Penulis Korespondensi, email: revobvl@gmail.com

Received:03/09/2023

Revised:16/09/2023

Accepted:20/09/2023

Abstract. Today's parking systems mostly still use the old-fashioned method, namely parking attendants or tickets. Moreover, the parking system at Raden Rahmat Islamic University is considered very worrying because it is still free and not yet organized. This can increase the risk of losing the vehicle. Based on these problems, a smart parking prototype was designed to make the parking system safer and more practical. The prototype utilizes RFID reader technology, ultrasonic sensor, microcontroller, and servo motor. This system shows that the KTM/RFID card can be detected at a maximum distance of 5 cm. The servo motor automatically opens the portal within 2 to 3 seconds after the KTM/RFID tag card is successfully identified. If the KTM/RFID tag card has been registered correctly, the door gate on the smart parking prototype will be successfully opened. After the portal opens, if the ultrasonic sensor detects an object passing by, the portal will automatically close.

Keywords : Smart parking, RFID reader, Ultrasonic sensor, Microcontroller

Abstrak. Sistem parkir zaman sekarang kebanyakan masih menerapkan cara kuno yaitu berbasis tukang parkir atau karcis. Bahkan sistem parkir di Universitas Islam Raden Rahmat terbilang sangat memprihatinkan karena masih bebas dan belum terorganisir. Hal ini dapat meningkatkan resiko kehilangan kendaraan. Berdasarkan masalah tersebut, dirancang sebuah *prototype smart parking* supaya sistem parkir menjadi lebih aman dan praktis. *Prototype* tersebut memanfaatkan teknologi RFID reader, sensor ultrasonik, mikrokontroler, dan motor servo. Sistem ini menunjukkan bahwa kartu KTM/RFID dapat terdeteksi dengan jarak maksimal 5 cm. Motor servo secara otomatis membuka portal dalam waktu 2 hingga 3 detik setelah kartu tag KTM/RFID berhasil teridentifikasi. Jika kartu tag KTM/RFID telah terdaftar dengan benar, maka pintu gerbang pada *prototipe smart parking* akan berhasil dibuka. Setelah portal terbuka, apabila sensor ultrasonik mendeteksi objek melintas maka portal akan otomatis menutup.

Kata Kunci : Smart parking, RFID reader, Sensor ultasonik, Mikrokontroler

I. PENDAHULUAN

Perkembangan industri teknologi elektronik yang pesat telah memudahkan masyarakat dalam melakukan berbagai aktivitas, seperti pekerjaan kantor, pendidikan, dan bisnis [1]. Teknologi telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan manusia, dengan pengaruhnya yang menjangkau setiap aspek kehidupan sehari-hari. Pemanfaatan kemajuan di bidang teknologi ini bisa di terapkan di tempat parkir lingkungan Universitas Islam Raden Rahmat belum adanya sistem keamanan kendraan yang baik di tempat parkir Universitas Islam Raden Rahmat dan masih menggunakan tugas pengamanan sebagai pengawas kendraan di tempat parkir. Sistem parkir merupakan

salah satu hal yang sangat penting untuk dikelola secara optimal di lingkungan kampus adalah adanya sistem kontrol keamanan parkir. Hal ini dilakukan agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan nyaman dan untuk mewujudkan lingkungan kampus yang aman tertib dan terkendali [2].

Perlunya meningkatkan sistem keamanan sepeda motor di tempat parkir karena maraknya pencurian [3]. Meskipun langkah-langkah keamanan seperti alat pengaman dan petugas keamanan telah tersedia, beberapa pencurian masih terjadi karena kelalaian. Masalah ini juga relevan di lingkungan kampus Universitas Islam Raden Rahmat, di mana tempat parkir perlu dikelola secara efisien untuk

kenyamanan dan ketenangan proses belajar mengajar [4].

Dengan terbebasnya kendaraan keluar masuk dengan mudah di lingkungan kampus Universitas Islam Raden Rahmat tanpa disaring oleh petugas keamanan dapat menjadi faktor yang menjadi masalah yang mengancam keamanan lingkungan Universitas Islam Raden Rahmat [5]. Perlunya sistem keamanan tempat parkir yang terbaru di lingkungan Universitas Islam Raden Rahmat salah satu teknologi keamanan yang dapat ditemui adalah pengontrol keamanan portal parkir berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*) [6]. Cara kerja otomatis RFID menggunakan gelombang elektromagnetik yang dapat mengubah data antara terminal dengan suatu objek [7]. RFID (*Radio frequency identification*) merupakan sebuah teknologi yang menggunakan komunikasi via gelombang elektromagnetik untuk merubah data antara terminal dengan suatu objek bertujuan untuk identifikasi dan penelusuran jejak sesuatu data dari objek.

RFID tag dapat bersifat aktif atau pasif. *Radio Frequency Identification* (RFID) adalah proses identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan *frequency* transmisi radio [8]. RFID menggunakan *frequency* radio untuk membaca informasi dari sebuah *device* kecil yang disebut *tag* atau transponder. Sistem menggunakan RFID tag berupa kartu RFID tag berisi mengenai informasi yang tersimpan pada suatu benda atau objek yang terhubung tag pada sistem database mikrokontroler sebagai pengendali yang dihubungkan ke RFID reader.

RFID reader merupakan alat yang mampu membaca RFID tag. RFID reader terdiri dari RFID reader aktif dan RFID reader pasif [9]. Kemudahan pemakainya sangat cocok untuk pengoperasian otomatis, RFID mempunyai kelebihan yaitu dapat disediakan dalam hanya dapat di baca saja (*Read Only*) atau dapat *device* di baca dan di tulis (*Read/Write*), secara tidak langsung membutuhkan kontak langsung atau cahaya. untuk pengoperasiannya RFID ini bisa di gunakan di lingkungan bervariasi dan memiliki integritas yang

tinggi teknologi RFID ini sangat sulit untuk di palsukan [10].

Pada penelitian ini terdiri dari sensor RFID reader, motor servo sebagai pembuka portal parkir, 2 buah lampu LED sebagai kontrol yang berguna untuk indikator, sensor ultrasonik sebagai kontrol penutup pintu portal parkir, dan mikrokontroler arduino sebagai pusat kendali dari semua sistem tersebut, dengan Arduino IDE sebagai aplikasi pemrogramannya. Dengan menggunakan sensor RFID, penelitian ini membuat sebuah sistem yang dapat memberikan keamanan pada portal pintu masuk di tempat parkir. Lampu LED yang berfungsi sebagai indikasi pada alat ini juga dapat menunjukkan apakah kartu KTM benar atau dianggap salah pada sistem *prototype smart parking*.

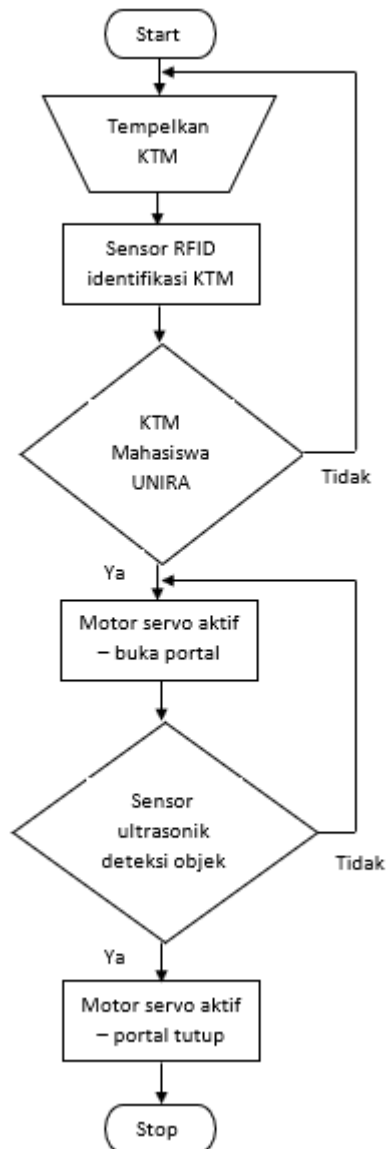
II. METODOLOGI

A. Perancangan Software

Tahapan dalam perancangan sistem kerja *smart parking* tersebut ditunjukkan pada *flowchart* pada gambar 1.

Gambar 1 menarangkan sistem kerja dari setiap instalasi

1. Mulai sistem berada pada posisi instalasi portal parkir hidup
2. Sensor RFID siap untuk mendeteksi kartu mahasiswa
3. Jika kartu berhasil terdaftar maka motor servo membuka pintu portal parkir
4. Portal yang membuka akan mengaktifkan sensor ultrasonik
5. Sensor ultrasonik akan berda pada posisi *standby* dan siap menangkap objek yang lewat
6. Bila sensor ultrasonik tersebut menangkap objek motor servo akan menutup portal parkir



Gambar 1. Flowchart sistem smart parking

Coding bahasa pemrograman menggunakan *software* arduino IDE pemasangan library RFID pada Arduino IDE, dalam pemrograman *software* keseluruhan atau *coding* pemrograman ini bertujuan untuk mengetahui bahasa pemrograman yang mengalami *crass* variabel atau *error* file dalam penyatuan bahasa pemrograman di *software* Arduino IDE. Dalam ujicoba *software* pintu portal *prototype smart parking* ini terdiri dari beberapa perintah bahasa pemrograman dari setiap komponen perintah pada alat sensor RFID, motor servo, sensor ultrasonik dan LED indikator untuk bekerja. *Coding* dari setiap perintah ditunjukkan seperti pada gambar 2 sebagai berikut:

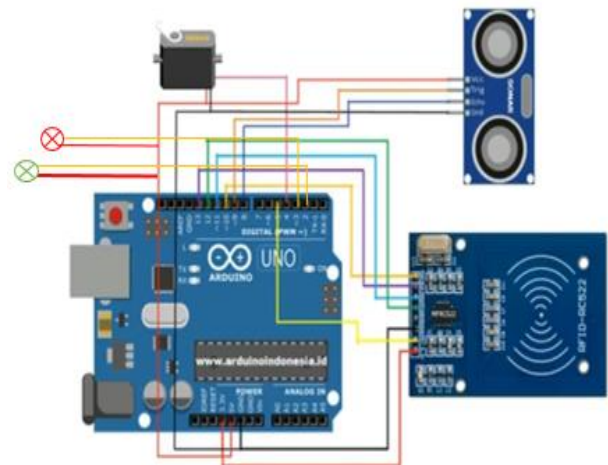
```

1.  }
2.  while (!successRead);
3.  if (programMode) {
4.    if ( isMaster(readCard) ) {
5.      Serial.println(F("Master Card Terbaca"));
6.      Serial.println(F("Keluar Program Mode"));
7.      Serial.println(F("-----"));
8.      programMode = false;
9.      return;
10. }
11. else {
12.   if ( findID(readCard) ) {
13.     Serial.println(F("Hapus Kartu RFID"));
14.     deleteID(readCard);
15.     Serial.println(F("-----"));
16.     Serial.println(F("Scan Kartu RFID Tambahkan Atau Hapus Ke EEPROM"));
17.   }
18.   else {
19.     Serial.println(F("Tambahkan Kartu RFID"));
20.     writeID(readCard);
21.     Serial.println(F("-----"));
22.     Serial.println(F("Scan Kartu RFID Tambahkan Atau Hapus Ke EEPROM"));
23.   }
24. }
25. }
26. else {
27.   if ( isMaster(readCard) ) {
28.     programMode = true;
29.     Serial.println(F("Masuk Ke Program Mode"));
30.     uint8_t count = EEPROM.read(0);
31.     Serial.print(F("Ada "));
32.     Serial.print(count);
33.     Serial.print(F(" Data Di EEPROM"));
  
```

Gambar 2. Coding smart parking

B. Perancangan Hardware

Perancangan *hardware* dalam sistem *smart parking* di tunjukan wiring gambar 3 sebagai berikut.



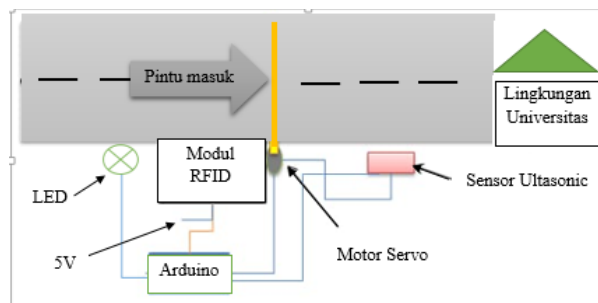
Gambar 3. Wiring smart parking

Gambar 4 merupakan pin digital yang dimiliki dari sensor ultrasonik, motor servo, RFID reader dan dua lampu LED yang terpasang pada Arduino Uno.

Tabel 1. Konfigurasi pin *wiring smart parking*

No	Pin Komponen	Pin Arduino
1	RFID (SCK)	13
2	RFID (MOSI)	12
3	RFID (MISO)	11
4	RFID (RST)	10
5	Sensor Ultrasonic (Trig)	9
6	Sensor Ultrasonic (Echo)	8
7	RFID (SDA)	5
8	Motor Servo	4
9	Lampu LED Merah	3
10	Lampu LED Hijau	2
11	GND	Ground
12	VCC	Tegangan 3,3V dan 5V

Adapun beberapa tahapan sistem Ilustrasi kerja alat pada penelitian *prototype* pintu portal *smart parking* berbasis KTM ditunjukan gambar 5 sebagai berikut



Gambar 4. Ilustrasi *smart parking*

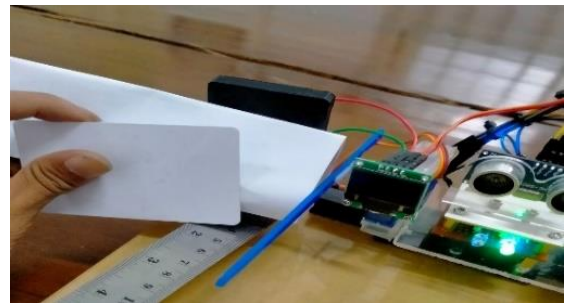
1. Sebelum kendaraan yang memasuki lokasi parkir di lingkungan Universitas
2. Pemilik akan menempel kartu KTM pada modul RFID. Kemudian sistem akan melakukan identifikasi kartu KTM
3. Lampu indicator akan menyala untuk mengidentifikasi diterima atau tidaknya kartu KTM jika KTM sudah terdaftar maka portal pintu parkir akan terbuka
4. KTM yang belum terdaftar akan di daftarkan oleh petugas, untuk memberi akses memasuki lingkungan Universitas Islam Raden Rahmat
5. Database server akan menyimpan id number KTM secara otomatis informasi mahasiswa yang memasuki area parkir di lingkungan Universitas Islam Raden Rahmat
6. Bagi mahasiswa yang KTM sudah terdaftar maka sensor RFID reader pada instalasi *smart parking* akan membuka pintu portal parkir

7. Mahasiswa yang telah berhasil memasuki area tempat parkir akan terbaca oleh sensor ultrasonik akan otomatis menutup kembali pintu portal parkir.
8. Dan mahasiswa menaruh kendaraannya pada tempat parkir.

Dari tahapan keterangan diatas ilustrasi pada *prototype smart parking* tersebut medemonstrasikan sistem ini yang akan bekerja di Universitas Islam Raden Rahmat Malang.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian RFID Reader dan Kartu RFID/KTM



Gambar 5. Pengujian RFID reader

Pengujian yang dilakukan bertujuan untuk menguji kemampuan sistem dalam membaca kartu RFID secara akurat. Metode pengujian dilakukan dengan menempelkan kartu RFID pada RFID reader dengan jarak tertentu, dan kartu ditutup setebal 2-5 cm untuk mengukur jarak pembacaan. Jika kartu RFID terdeteksi oleh RFID reader, lampu LED hijau akan berkedip tiga kali dan pintu portal akan terbuka. Namun, jika kartu RFID tidak sesuai, LED hijau akan berkedip satu kali dan pintu portal tetap tertutup. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem dapat mengenali dan menerima kartu RFID yang terdaftar, sementara menolak kartu yang belum terdaftar.

Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat membedakan kedua jenis kartu tersebut. Dalam uji coba ini pengujian penghalang RFID dalam tes ini untuk menentukan sejauh mana frekuensi RFID dapat bekerja bahkan saat sensor RFID terhalang oleh objek, dengan hasil bahwa pembaca RFID masih bisa membaca kartu yang terdaftar pada jarak 1,5 cm dan ketebalan

penghalang hingga 2,0mm dengan 0,3mm kedua, penundaan rata-rata. Frekuensi pembaca dapat dibaca dari jarak hingga 3 cm, meskipun 2 kartu terdaftar ada rentan waktu yang berbeda, seperti yang dijelaskan dalam Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. KTM 1 terdaftar

Kartu 1 (ID Kartu 15 C12 AD)					
Jarak (cm)	Terdeteksi (detik)	Penghalang (mm)	LED Hijau (indikator)	LED Merah (indikator)	Hasil (RFID)
5.0	-	Tidak	ON	OFF	Tidak
4.5	-	Tidak	ON	OFF	Tidak
4.0	-	Tidak	ON	OFF	Tidak
3.5	-	Tidak	ON	OFF	Tidak
3.0	0.77	Tidak	ON/Berkedip 1x	ON/Berkedip x3	Terbaca
2.5	0.87	Tidak	ON/Berkedip 1x	ON/Berkedip 3x	Terbaca
1.5	0.93	0.5	ON/Berkedip 1x	ON/Berkedip 3x	Terbaca
1.5	1.21	1.0	ON/Berkedip 1x	ON/Berkedip 3x	Terbaca
1.5	1.34	2.0	ON/Berkedip 1x	ON/Berkedip 3x	Terbaca

Tabel 3. KTM 2 terdaftar

Kartu 2 (ID Kartu DB 4E 1C 5A)					
Jarak (cm)	Terdeteksi (detik)	Penghalang (mm)	LED Hijau (On/Off)	LED Merah (On/Off)	Hasil (RFID)
5.0	-	Tidak	ON	OFF	Tidak
4.5	-	Tidak	ON	OFF	Tidak
4.0	-	Tidak	ON	OFF	Tidak
3.5	-	Tidak	ON	OFF	Tidak
3.0	0.74	Tidak	ON/Berkedip 1x	ON/Berkedip 3x	Terbaca
2.5	0.78	Tidak	ON/Berkedip 1x	ON/Berkedip 3x	Terbaca
1.5	0.85	0.5	ON/Berkedip 1x	ON/Berkedip 3x	Terbaca
1.5	1.12	1.0	ON/Berkedip 1x	ON/Berkedip 3x	Terbaca
1.5	1.26	2.0	ON/Berkedip 1x	ON/Berkedip 3x	Terbaca

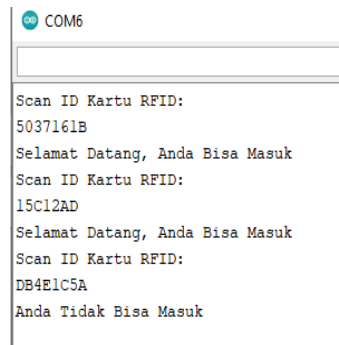
Dari pengujian diatas memuculkan perbedaan rentan waktu pada saat kartu RFID ditempelkan dengan sensor RFID ditutup dengan ketebalan objek 2 cm. Pada kartu ini pada tahap kedua dilakukan penulis yaitu menguji pada satu kartu yang tidak terdaftar dengan hasil bahwa pembaca RFID membaca secara akurat. Ini mencegah kartu yang tidak terdaftar mengakses portal dan pintu terbuka.

Tabel 4. Data KTM tidak terdaftar

Kartu 3 (ID Kartu 50 37 16 1B)					
Jarak (cm)	Terdeteksi (detik)	Penghalang (mm)	LED Hijau (On/Off)	LED Merah (On/Off)	Hasil (RFID)
5.0	-	Tidak	ON	OFF	Tidak
4.5	-	Tidak	ON	OFF	Tidak
4.0	-	Tidak	ON	OFF	Tidak
3.5	-	Tidak	ON	OFF	Tidak
3.0	0.72	Tidak	ON	ON/Berkedip 1x	Terbaca
2.5	0.87	Tidak	ON	ON/Berkedip 1x	Terbaca
1.5	0.93	0.5	ON	ON/Berkedip 1x	Terbaca
1.5	1.11	1.0	ON	ON/Berkedip 1x	Terbaca
1.5	1.14	2.0	ON	ON/Berkedip 1x	Terbaca

Pada pengujian tersebut maka diharapkan hasil yang maksimal dengan mengulangi percobaan empat belas kali percobaan, adalah mungkin untuk menyimpulkan bahwa prototipe bekerja dengan baik, seperti yang dijelaskan dalam Tabel 4.

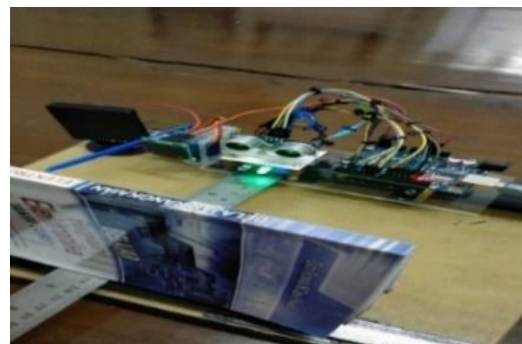
Dari beberapa tahapan pengujian tersebut penulis juga menggunakan metode pengambilan data dengan *software* Arduino IDE sebagai monitoring bahwa sanya sistem smart parking bekerja dengan susai yang di inginkan kartu yang ditempelkan pada sensor RFID mampu membaca pada serial monitor mengidentifikasi kartu monitor Arduino IDE ditunjukan sebagai gambar 6 berikut.



Gambar 6. KTM terbaca di serial monitor

B. Pengujian Sensor Ultrasonik

Dalam tahapan pengujian sensor Ultrasonik ini lampu LED merah sebagai stanby atau hidup bila sensor tidak mendeteksi suatu objek yang lewat di depan sensor Ultrasonik dan apabila sensor ultrasonik menangkap objek maka lampu LED merah akan mati dan lampu LED hijau akan menyala untuk menggerakkan motor servo jika objek tersebut berhasil melewati sensor ultasonik maka lampu LED merah akan hidup kembali.



Gambar 7. Pengujian sensor ultrasonik

Menguji akurasi pendeteksian jarak sensor ultrasonik HC-SR04 pada benda yang ditentukan, yakni jarak 1-10 cm. Dari hasil pengujian ini, sensor ultrasonik HCSR04 dapat dikatakan baik dalam hal pembacaan jarak.

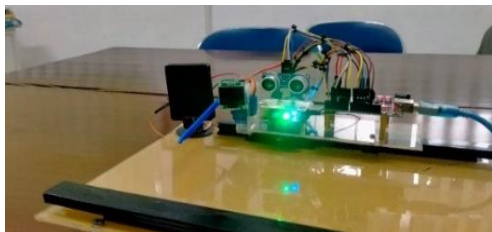
Dalam pengujian motor servo, dikatakan bahwa motor servo akan berputar jika sensor ultrasonik HCSR04 mendeteksi objek pada batas yang diperlukan yaitu 1-10 cm. Pada pengujian ditunjukkan pada tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Pengujian Sensor Ultrasonik

NO	Jarak Benda dengan Sensor	Motor Servo	LED
1	10 cm	Berputar	Hijau (HIGH)
2	3 cm	Berputar	Hijau (HIGH)
3	7 cm	Berputar	Hijau (HIGH)
4	Lebih dari 10 cm	Posisi tetap	Merah (LOW)

C. Pengujian Seluruh Sistem Smart Parking

Pengujian sistem secara keseluruhan menunjukkan pada sistem keamanan yang digunakan, seperti sensor pembaca RFID, dapat beroperasi atau bekerja sesuai dengan sistem yang diatur oleh mikrokontroler. Hasil dari *prototype smart parking* ditunjukkan pada gambar 8 sebagai berikut.



Gambar 8. *Prototype smart parking*

Dalam pengujian seluruh sistem smart parking penulis menggunakan pemakaian 3 kartu berbeda yang 2 kartu telah terdaftar oleh sistem dan 1 belum terdaftar oleh sistem. ada pun tahapan pengujian tersebut di dokumentasi sebagai gambar 9 sebagai berikut.



Gambar 9. Portal pintu ketika KTM teridentifikasi



Gambar 10. Portal pintu setelah sensor ultrasonik mendeteksi objek melintas

Gambar 10 merupakan hasil KTM yang sudah berhasil masuk dan sensor ultrasonik berhasil mendeteksi kendaraan yang telah masuk ke lingkungan parkir Universitas Islam Raden Rahmat Malang, dan selanjutnya yaitu pengujian kartu KTM yang belum terdaftar pada sistem *smart parking*.



Gambar 11. Portal pintu ketika KTM tidak teridentifikasi

Gambar 11 diatas merupakan tampilan hasil uji coba KTM/RFID *tag card* yang belum terdaftar pada sistem. Maka lampu LED indikator warna merah akan menyala berkedip 1 kali, dan pintu portal parkir tidak akan terbuka untuk respon akses yang di tolak.

D. Analisa

Analisis dilakukan pada sensor pembaca RFID yang digunakan dalam *prototype smart parking* di Universitas Islam Raden Rahmat Malang. Tujuan dari sistem ini adalah untuk mengatur masuk dan keluar kendaraan dengan aman menggunakan kartu RFID/KTM untuk membuka palang pintu portal parkir. Hasil analisis menunjukkan bahwa sensor pembaca RFID dapat mendeteksi dan membaca kartu KTM dengan akurat dalam jarak 5 cm, bahkan ketika ada penghalang setebal 4,0 mm. Meskipun demikian, kecepatan pembacaan kartu mungkin berbeda tergantung pada jenis sensor yang digunakan. Kartu *tag* RFID berisi data identitas mahasiswa dan digunakan untuk membuka pintu

otomatis pada portal parkir. Data dari kartu ditransmisikan menggunakan perangkat lunak Arduino IDE, sementara Arduino UNO bertugas mengelola basis data sistem. Penanda LED digunakan sebagai indikator apakah kartu terdaftar atau tidak terdaftar.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Prototype smart parking berbasis KTM menggunakan sensor RFID berhasil mengidentifikasi kartu *tag*/KTM yang telah terdaftar dalam database dengan jarak maksimal 5cm. RFID *reader* memiliki tingkat kepekaan yang membutuhkan 2-3 detik untuk mendeteksi kartu *tag*. Ketika sensor ultrasonik mendeteksi objek melintas, beberapa detik kemudian portal menutup otomatis. *Prototype* ini di dapat diimplementasikan di Universitas Islam Raden Rahmat Malang. KTM/RFID *tag* yang belum terdaftar dalam database tidak dapat teridentifikasi oleh sistem dan portal tidak akan terbuka sehingga lebih aman.

Untuk penelitian serupa selanjutnya, diharapkan sistem ini dapat terkonfigurasi dengan kamera dan aki sehingga keamanan lebih terjamin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji syukur kepada Allah SWT atas nikmat dan rahmat-Nya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa kita semua dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang ini. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar sarjana strata satu (S1), khususnya pada Fakultas Sains dan Teknologi (SAINSTEK) Universitas Islam Raden Rahmat Malang.

REFERENSI

- [1] Monika, Feni. (2019). Rancang Bangun Sistem buka tutuo Portal masuk parkir mengunakan Radio Frequency Identifikation (RFID) Berbasis MIKROKONTROLER (Doctoral dissertation, POLITEKNIK Negri Sriwijaya).
- [2] Pratama, Hidayatullah, and Nuraeni Arif. "Perancangan Prototype Sistem Keamanan Parkir Otomatis Berbasis Radio Frequency Identification (RFID)." *INFORMASI (Jurnal Informatika dan Sistem Informasi)* 13.2 (2021): 146-153.
- [3] Hamdani, R., Puspita, H., & Wildan, D. R. (2019). Pembuatan Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Radio Frequency Identification (Rfid). *Jurnal Industri Elektro dan Penerbangan*, 8(2).
- [4] Uray, R., & Weldi, D.T. (2020). Aplikasi Sistim Kontrol Portal Parkir Menggunakan Metode Lock GPS Berbasis Internet Of Things (Studi Kasus: Lahan Parkir Masjid Raya Mujahidin Pontianak). *Coding Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, 40.
- [5] Pratama, H., & Arif, N. (2021). Perancangan Prototype Sistem Keamanan Parkir Otomatis Berbasis Radio Frequency Identification (RFID). *INFORMASI (Jurnal Informatika dan Sistem Informasi)*, 13(2), 146-153.
- [6] Fika, H, A, M., & Muhammad, S. (2020). Sistem Keamanan Pintu Portal pada Perumahan Dengan RFID Menggunakan NODEMCU. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi (SeNTIK)*, 4, 311–321
- [7] Rochman, Yusuf Aminur. *Rancang Bangun Absensi Mahasiswa Dan Dosen Dengan RFID Berbasis Web*. Diss. Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, 2022.
- [8] Hamdani, R., Puspita, H., & Wildan, D. R. (2019). Pembuatan Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Radio Frequency Identification (Rfid). *Jurnal Industri Elektro dan Penerbangan*, 8(2).
- [9] Fauzan, I., Sintaro, S., & Surahman, A. (2022). Media Pembelajaran Anatomi Tulang Manusia Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) Berbasis Website (Studi Kasus Universitas XYZ). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*.
- [10] Fitriani, I. M., Rizkyudin, M. S., & Pradhana, C. (2022). Smart Doorlock Otomatis Berbasis Mikrokontroller Arduino. *Metrotech (Journal of Mechanical and Electrical Technology)*, 1(1), 31-36.